

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q78599

Kenji UCHIDA, et al.

Appln. No.: 10/713,019

Group Art Unit: 2841

Confirmation No.: 9747

Examiner: Unknown

Filed: November 17, 2003

For: ELECTRONIC DEVICE CAPABLE OF PREVENTING ELECTROMAGNETIC WAVE
FROM BEING RADIATED

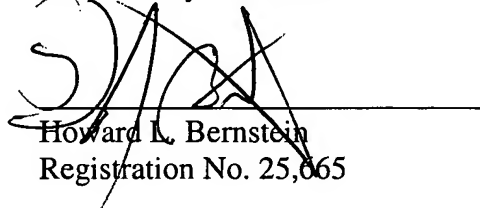
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,



Howard L. Bernstein
Registration No. 25,065

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE :

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2002-333354

Date: May 24, 2004

US

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 3 3 5 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 3 3 5 4]

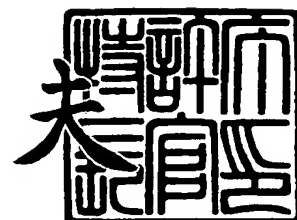
出 願 人 N E C 化 合 物 デ バ イ ス 株 式 有 限 公 司
Applicant(s): 日 立 電 線 株 式 有 限 公 司



2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 4 5 5 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 22610029

【提出日】 平成14年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/043

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 エヌイーシー化合物デバイス株式会社内

 【氏名】 内田 建次

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 エヌイーシー化合物デバイス株式会社内

 【氏名】 平沢 宏希

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

 【氏名】 大高 達也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

 【氏名】 岸野 和久

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

 【氏名】 鈴木 幸雄

【特許出願人】

 【識別番号】 302000346

 【氏名又は名称】 エヌイーシー化合物デバイス株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000005120

【氏名又は名称】 日立電線株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0204150

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品と、該電子部品を完全に収容できる大きさの凹部が表面に形成された金属基板と、前記凹部の開口面積よりも大きい面積の表面及び当該表面上に形成された配線パターンを有する配線基板とを有し、前記配線基板はその表面の少なくとも一部が前記金属基板の表面又は裏面に固定され、前記電子部品は前記凹部の底部に機械的に固定されるとともに、前記配線パターンと電氣的に接続されることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子部品装置において、前記配線基板は、その裏面に他の配線パターンを有し、表面側の前記配線パターンと裏面側の前記他の配線パターンとは、前記配線基板内に形成されたスルーホールを介して導通していることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の電子部品装置において、前記金属基板は前記凹部の底部から裏面に達する窓部を有し、前記配線パターンの一部が前記窓部を介して前記凹部内に露出するように前記配線基板は前記金属基板の裏面に固定され、前記電子部品は、前記凹部内に露出した前記配線パターンと前記窓部を通してボンディングワイヤにより電氣的に接続されることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の電子部品装置において、前記凹部の開口を塞ぐように金属蓋が固定されていることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 に記載の電子部品装置において、前記配線基板は、前記凹部の開口を塞ぐように前記金属基板の表面に固定されており、前記電子部品は、前記配線パターンにフリップチップ接合により接続されることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の電子部品装置において、前記金属基板は、表面から裏面に達する貫通孔を有する主金属基板と、前記貫通孔の一方の開口を塞ぐことによって前記貫通孔を前記凹部とする金属蓋とからなることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の電子部品装置において、前記配線基板の前記金属基板への固定は、前記配線パターン及び前記金属基板の互いに接合される表面領域に、それぞれ、A u, A g 又は S n、あるいはこれらの組み合わせによる表面処理被膜を形成しておき、前記金属基板に形成された表面処理被膜と前記配線パターンに形成された表面処理被膜とを所定の条件下で接触させる拡散接合又は溶融接合によって行われていることを特徴とする電子部品装置。

【請求項 8】 所定形状の穴が形成された金属基板に、配線基板を固定してその一部を前記穴内に露出させる第 1 の工程と、前記穴内に電子部品を配置し、前記穴内に露出する前記配線基板に前記電子部品を電氣的に接続する第 2 の工程と、前記金属基板に金属蓋を固定して前記穴の開口を塞ぐ第 3 の工程とを含むことを特徴とする電子部品装置の製造方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の電子部品装置の製造方法において、前記第 2 の工程が、前記電子部品を前記穴の底部で前記金属基板に固定する第 4 の工程と、前記穴の底部に形成された窓部を通じて前記電子部品を前記配線基板にボンディングワイヤを用いて電氣的に接続する第 5 の工程とを含むことを特徴とする電子部品装置の製造方法。

【請求項 1 0】 請求項 8 に記載の電子部品装置の製造方法において、前記第 2 の工程が、フリップチップ接合工程であり、前記第 3 の工程が、前記電子部品を前記金属蓋に機械的に固定する第 6 の工程を含むことを特徴とする電子部品装置の製造方法。

【請求項 1 1】 金属基板に電子部品を収容するための凹所を形成する第 1 の工程と、配線基板に電子部品を電氣的に接続する第 2 の工程と、前記電子部品を前記凹所内に収容するように前記配線基板を前記金属基板に固定して前記凹所の開口を塞ぐとともに、前記電子部品を前記凹所の底部に機械的に固定する第 3 の工程とを含むことを特徴とする電子部品装置の製造方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載の電子部品装置の製造方法において、前記第 2 の工程がフリップチップ接合工程であることを特徴とする電子部品装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子部品装置及びその製造方法に関し、特に金属基板に電子部品を埋め込んだ電子部品装置及びその製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年のLSIの高集積化及び高速化に伴って、そのパッケージやそれが搭載されるプリント基板による信号の遅延が無視できなくなってきた。

【0003】

この問題を解決するものとして、混成集積回路（Multi Chip Module: MCM）と呼ばれるものがある。混成集積回路では、互いに接続される複数のチップ（LSI, IC, 抵抗、コンデンサ等）を、できるだけ近接させて配置することによって、パッケージに起因するチップ間の信号遅延を減らし、混成集積回路全体の高速性を確保している。

【0004】

従来の混成集積回路の一例を図7（a）及び（b）に示す。図7（a）は、その混成集積回路の斜視図、図7（b）は同混成集積回路の断面図である。

【0005】

図示された混成集積回路は、金属板からなるリードフレーム101と、リードフレーム101のアイランド101a上に積層された下部絶縁層102、第1配線層103、層間絶縁層104及び第2配線層105と、配線層105上に配置された集積回路チップ106及び単一チップ107とを有している。

【0006】

第1配線層103及び第2配線層105は、それぞれ所定の形状にパターンニングされている。第1配線層103のパターンと第2配線層105のパターンとは、所定箇所において、層間絶縁膜104を貫通するコンタクトホール内に形成されたコンタクト108により互いに接続されている。また、第2配線層105のパターンの一部は、層間絶縁層104及び下部絶縁層102を貫通するスルーホ

ール内に形成されたコンタクト110によりアイランド101aに接続され、接地されている。

【0007】

集積回路チップ106は、ワイヤ109aによって第2配線層105のパターン（電極）に接続されている。また、抵抗、コンデンサ等の単一チップ107は、直接、第2配線層105のパターンに接続されている。

【0008】

第1配線層103及び第2配線層105の各パターンの一部（電極パッド）103a及び105aは、それぞれワイヤ109bによって、リードフレーム101のリード101bに接続されている。

【0009】

上述のように構成されている混成集積回路は、集積回路チップ106及びワイヤ109aなどを含むその上部側が図示しないモールド樹脂で被覆される（例えば、特許文献1参照。）。

【0010】

混成集積回路の他の例を図8に示す。図8は、その混成集積回路の断面図である。

【0011】

図8の混成集積回路120は、表面に凹部121aが形成されている金属プレート121と、凹部121aを覆うように形成されているセラミック製の蓋122と、凹部121aとフリップチップ接合されている半導体チップ124と、凹部121aの内側から金属プレート121の外側に延びているパッケージ端子125と、誘電体基板123上の電極とパッケージ端子125とを接続するボンディングワイヤ126と、を有している（例えば、特許文献2参照。）。

【0012】

【特許文献1】

特許第3171172号公報

【0013】

【特許文献2】

特開 2 0 0 1 - 2 7 4 2 7 8 号公報

【0 0 1 4】

【発明が解決しようとする課題】

図 7 及び図 8 に示したような混成集積回路に代表される半導体装置（電子部品装置）は、様々な種類の機器に使用されており、携帯電話装置にも使用されている。

【0 0 1 5】

携帯電話装置のように、人体に極めて近接した状態で使用される機器に関しては、半導体装置が発生する電磁波の人体への影響を懸念する声が存在する。そこで、このような機器では、半導体装置からの電磁波が外部へ放射されるのを防止するための遮蔽構造が筐体に採用されている。しかし、機器の筐体を遮蔽構造としても、電磁波を完全にシールドすることは極めて難しく、実際には、半導体装置から発生する電磁波が機器の外部に漏れ出していることが多い。

【0 0 1 6】

また、機器の内部では、ある電子部品（チップ）から放射された電磁波が他の電子部品を誤動作させる恐れがある。それゆえ、これらの部品は互いに距離を置いて配置しなければならず、機器の小型化の妨げとなっている。例えば、携帯電話装置では、受信動作に要する電力に比べ送信動作に要する電力が極めて大きいので、これらを近接配置すると、送信部からの電磁波により受信部の電子部品が誤動作する可能性がある。それゆえ、携帯電話装置において、送信部と受信部とを単一の混成集積回路として実現することは非常に難しい。

【0 0 1 7】

以上のことから、混成集積回路のような半導体装置においては、各電子部品からの電磁波をシールドする構造が望まれる。

【0 0 1 8】

ところが、図 7 に示した従来の混成集積回路においては、電磁波の発生源である集積回路チップ 1 0 6 や単一チップ 1 0 7 はモールド樹脂で覆われているだけである。モールド樹脂は電磁波を遮蔽する機能を有していないため、集積回路チップ 1 0 6 や単一チップ 1 0 7 から発生する電磁波はそのほぼ全量が周囲に放射

されてしまう。

【0 0 1 9】

同様に、図 8 の混成集積回路においても、半導体チップ 1 2 4 の下方は金属プレート 1 2 1 で覆われてはいるものの、上方はセラミック製の基板 1 2 3 で覆われているだけである。したがって、半導体チップ 1 2 4 から発生した電磁波は妨げられることなく上方に放射されてしまう。

【0 0 2 0】

このように、従来の半導体装置には、各電子部品からの電磁波をシールドすることができないという問題点がある。

【0 0 2 1】

また、図 7 に示した従来の混成集積回路には、集積回路チップ 1 0 6 や単一チップ 1 0 7 で発生した熱の放出がモールド樹脂によって妨げられ、放熱性が悪いという問題点もある。

【0 0 2 2】

本発明は、従来の半導体装置における上記のような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、電子部品が発生する電磁波の周囲への発散を防止することができる電子部品装置及びその製造方法を提供することである。

【0 0 2 3】

また、本他発明の他の目的は、電子部品の放熱性を向上させることをである。

【0 0 2 4】

なお、本発明者らのうちの一部の者は、上記目的を達成することができる電子部品装置及びその製造方法を既に提案している（特願 2 0 0 2 - 1 1 8 7 0 6 号）が、本発明は、当該提案に係る電子部品装置よりも小規模な装置に適しており、また、部品点数の削減、製造工程の簡略化及び製造コストの低減をさらに進めるものでもある。

【0 0 2 5】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、電子部品を金属基板に形成された凹部（又は穴）内に收容し、この金属基板（及び金属蓋）と配線基板とで電子部品の

周囲を囲んだ構造を有する電子部品装置を提供する。

【0026】

即ち、本発明によれば、電子部品と、該電子部品を完全に収容できる大きさの凹部が表面に形成された金属基板と、前記凹部の開口面積よりも大きい面積の表面及び当該表面上に形成された配線パターンを有する配線基板とを有し、前記配線基板はその表面の少なくとも一部が前記金属基板の表面又は裏面に固定され、前記電子部品は前記凹部の底部に機械的に固定されるとともに、前記配線パターンと電氣的に接続されることを特徴とする電子部品装置が得られる。

【0027】

前記金属基板としては、例えば、前記凹部の底部から裏面に達する窓部を有している第1の金属基板が使用できる。この場合において、前記配線パターンの一部が前記窓部を介して前記凹部内に露出するように前記配線基板は前記金属基板の裏面に固定され、前記電子部品は、前記凹部内に露出した前記配線パターンと前記窓部を通してボンディングワイヤにより電氣的に接続される。

【0028】

第1の金属基板には、前記凹部の開口を塞ぐように金属蓋が固定される。

【0029】

また、前記金属基板として、上記のような窓部を持たない第2の金属基板を使用することもできる。この場合、前記配線基板は、前記凹部の開口を塞ぐように第2の金属基板の表面に固定され、前記電子部品は、前記配線パターンにフリップチップ接合により接続される。

【0030】

ここで、第2の金属基板は、その表面に凹部が形成された単一の金属基板で構成されてもよいし、その表面から裏面に達する貫通孔を有する主金属基板と、前記貫通孔の一方の開口を塞ぐことによって前記貫通孔を前記凹部とする金属蓋とで構成されてもよい。

【0031】

上記電子部品装置において、前記配線基板の前記金属基板への固定は、前記配線パターン及び前記金属基板の互いに接合される表面領域に、それぞれ、Au、

A g 又は S n、あるいはこれらの組み合わせによる表面処理被膜を形成しておき、前記金属基板に形成された表面処理被膜と前記配線パターンに形成された表面処理被膜とを所定の条件下で接触させる拡散接合又は熔融接合により行うことができる。

【0 0 3 2】

また、本発明によれば、所定形状の穴が形成された金属基板に、配線基板を固定してその一部を前記穴内に露出させる第 1 の工程と、前記穴内に電子部品を配置し、前記穴内に露出する前記配線基板に前記電子部品を電氣的に接続する第 2 の工程と、前記金属基板に金属蓋を固定して前記穴の開口を塞ぐ第 3 の工程とを含むこと特徴とする電子部品装置の製造方法が得られる。

【0 0 3 3】

ここで、前記第 2 の工程には、前記電子部品を前記穴の底部で前記金属基板に固定する第 4 の工程と、前記穴の底部に形成された窓部を通じて前記電子部品を前記配線基板にボンディングワイヤを用いて電氣的に接続する第 5 の工程とを含ませることができる。あるいは、前記第 2 の工程としてフリップチップ接合工程を行い、前記第 3 の工程に、前記電子部品を前記金属蓋に機械的に固定する第 6 の工程を含ませるようにすることができる。

【0 0 3 4】

さらに、本発明によれば、金属基板に電子部品を収容するための凹所を形成する第 1 の工程と、配線基板に電子部品を電氣的に接続する第 2 の工程と、前記電子部品を前記凹所内に収容するように前記配線基板を前記金属基板に固定して前記凹所の開口を塞ぐとともに、前記電子部品を前記凹所の底部に機械的に固定する第 3 の工程とを含むことを特徴とする電子部品装置の製造方法が得られる。

【0 0 3 5】

ここで、前記第 2 の工程としては、フリップチップ接合工程が利用できる。

【0 0 3 6】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0 0 3 7】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置（電子部品装置）の断面図である。

【0038】

図 1 に示すように、半導体装置 1 0 は、集積回路チップ等の電子部品 1 1 と、電子部品 1 1 を収容するための凹所（又は凹部、あるいは有底の穴）1 2 a が形成された金属基板 1 2 と、金属基板 1 2 の下面（又は裏面）側に固定された配線基板 1 3 と、金属基板 1 2 の上面（又は表面）に固定された金属蓋 1 4 とを有している。

【0039】

金属基板 1 2 は、例えば、リードフレームであって、銅又は銅合金等からなる。金属基板 1 2 には、その上面側に開口を有し、電子部品 1 1 を収容するのに十分な大きさを有する凹所 1 2 a が形成されている。凹所 1 2 a の深さは、電子部品の厚みよりも十分に深く、例えば、200 μ m 以上である。また、この金属基板 1 2 には、凹所 1 2 a の底部から下面にまで達する窓部 1 2 b が形成されている。金属基板 1 2 の下面は、配線基板 1 3 との接合を考慮して Au, Sn 又は Ag あるいはこれらの組み合わせによって被膜されている。また、金属基板 1 2 の上面は、金属蓋 1 4 との接合を考慮して Au, Sn 又は Ag あるいはこれらの組み合わせによって被膜されている。

【0040】

配線基板 1 3 は、例えば、TAB（Tape Automated Bonding）テープであって、ポリイミドテープ等の基材 1 3 a と、その上面（又は表面）及び下面（又は裏面）にそれぞれ形成された配線パターン 1 3 b 及び 1 3 c とを含む。基材 1 3 a の上面側の配線パターン 1 3 b のうちの一部は、電子部品 1 1 を接続するための電極 1 3 d として利用され、残りは、グランド電極として利用される。このグランド電極は、電極 1 3 d 及びその周囲を除き、基材 1 3 a の上面全体に形成される。電子部品 1 1 を接続するため電極 1 3 d は、基材 1 3 a の下面側の配線パターン 1 3 c と基材 1 3 a を貫くコンタクトを介して電氣的に接続されている。配線パターン 1 3 b の表面は、金属基板 1 2 との接合を考慮して、Au, Sn 又は Ag あるいはこれらの組み合わせによって被覆されている。また、配線基板 1 3

の下面側は、配線パターン 13b の一部を除いて半田レジスト層 13e によって覆われている。図 1 から容易に理解できるように、配線基板 13 の表面（金属基板 12 に対向する面）の面積は、金属基板 12 の凹所 12a の開口面積よりも大きい。

【0041】

金属蓋 14 は、金属基板 12 と同材料又は異なる材料で構成され、その表面は金属基板 12 との接合を考慮して Au、Sn 又は Ni、あるいはこれらの組み合わせによって被覆されている。金属蓋 14 と金属基板 12 とを接合する際には、これらの被覆膜（表面処理被膜）によって、金属蓋 14 と金属基板 12 との間に金属接合層 15 が形成される。

【0042】

電子部品 11 は、金属基板 12 の凹所 12a 内に完全に收容され、その底部（即ち、金属基板 12）に AuSn 片等を溶着することで金属接合されるとともに、その入出力端子が、窓部 12b 内に露出する電極 13d にボンディングワイヤ 16 を用いて接続されている。

【0043】

参考のため、図 2 に、金属蓋 14 を取り除いた状態の半導体装置 10 の平面図を示しておく。なお、図 1 は、図 2 の A-A' 線断面に対応している。

【0044】

以下、図 3 及び図 4 を参照して、図 1 の半導体装置 10 の製造方法について説明する。ここで、図 3 及び図 4 は、それぞれ、半導体装置 10 を製造するための各工程を説明するための断面図及び平面図（又は上面図）である。なお、図 3（a）乃至（e）に示す工程と図 4（a）乃至（e）に示す工程とがそれぞれ対応している。

【0045】

まず、図 3（a）及び図 4（a）に示すように、金属基板 12 の下面側にハーフエッチを施して、窓部 12b に対応する複数の穴を形成する。なお、図 4（a）は、金属基板 12 の上面を表しており、金属基板 12 の下面側に形成される穴（ハーフエッチ部）が表れないので、その位置を破線で示した。

【 0 0 4 6 】

次に、図 3 (b) 及び図 4 (b) に示すように、金属基板 1 2 の上面側にハーフエッチを施して、凹所 1 2 a を形成する。この工程によって、先に形成した穴が貫通し、窓部 1 2 b となる。

【 0 0 4 7 】

上記工程から独立して、図 3 (c) 及び図 4 (c) に示すような配線基板 1 3 を作成する。

【 0 0 4 8 】

次に、図 3 (d) 及び図 4 (d) に示すように、凹所 1 2 a 及び窓部 1 2 b が形成された金属基板 1 2 の下面に配線基板 1 3 を接合、固定する。

【 0 0 4 9 】

例えば、配線基板 1 3 の上面に形成された配線パターンの表面に、A u (下地として N i 層を配する場合も含む) からなる表面処理被膜が形成され、金属基板 1 2 の下面に、A g からなる表面処理被膜が形成されている場合は、これらを所定の高温高压条件の下で圧接加工することにより、A g A u 拡散接合を実現できる。このとき得られる A g A u 拡散接合層 (図示せず) は、半導体装置 1 0 に必要とされる電氣的導通と機械的固定との要件を同時に満たす。

【 0 0 5 0 】

また、配線基板 1 3 の配線パターンの表面に、A u (下地として N i 層を配する場合も含む) からなる表面処理被膜が形成され、金属基板 1 2 の下面に、S n からなる表面処理被膜が形成されている場合は、これらを所定の高温条件の下で接触させることにより、A u S n 溶融接合を実現できる。こうして得た A u S n 溶融接合層 (図示せず) も、半導体装置 1 0 に必要とされる電氣的導通と機械的固定との要件を同時に満たす。

【 0 0 5 1 】

あるいは、金属基板 1 2 の下面の表面処理被膜と配線基板 1 3 の配線パターンの表面処理被膜とを共に S n としても、温度条件等を適切に設定することで、同様に、半導体装置 1 0 に必要とされる電氣的導通と機械的固定との要件を同時に満たす溶融接合が可能である。

【0052】

次に、図3（e）及び図4（e）に示すように、電子部品11を金属基板12の凹所12aに收容して、凹所12aの底部（即ち、金属基板12）にAuSn片等を用いて接合固定する。それから、電子部品11の入出力端子をボンディングワイヤ16により、配線基板13の電極13dに接続する。

【0053】

最後に、図3（f）に示すように、金属基板12の上面に金属蓋14を接合固定する。この際、金属基板12と金属蓋14との間には、金属接合層（拡散接合層又は溶融接合層）15が形成される。

【0054】

以上のようにして、図1の半導体装置10が完成する。

【0055】

本実施の形態に係る半導体装置10によれば、以下のような効果が得られる。

【0056】

第1の効果は、電子部品11から発生する電磁波を、ほぼ完全に遮蔽することができることである。これは、電子部品11が、金属基板12、金属蓋14及びグランド電極（配線基板13に形成された配線パターン13b）に囲まれているからである。

【0057】

第2の効果は、電子部品11が発生する熱を効率よく放熱できることである。これは、電子部品11が凹所12aの底部に金属接合されているからである。つまり、電子部品11内で発生した熱は、この金属接合部を介して大容積の金属基板12に伝達され、そこから空間及び／又はこの半導体装置10が実装される電子基板へと放熱されるからである。

【0058】

第3の効果は、部品点数が少なく、製造が容易で、歩留まりが向上することである。これは、配線基板を一枚しか必要としないからである。また、部品間の接合が、1対1で行え、3以上の部品を同時に接合する必要が無いからである。さらに、配線基板同士を接続する必要が無いからである。

【 0 0 5 9 】

第 4 の効果は、安価で生産性が高いことである。これは、電子部品 1 1 の配線基板への接続に、高価な装置であり、T A T (Turn Around Time) が長いフリップチップボンダーを用いないからである。また、基板（金属基板＋配線基板）を製造する企業等と電子部品を製造する企業等とによる分業を行う際に、製品の流れを一方向にできるからである。つまり、金属基板 1 2 と配線基板 1 3 とを接合する際に要求される精度に比べ、金属基板 1 2 に金属蓋 1 4 を接合する際に要求される精度が低いので、電子部品を製造する企業等が電子部品の取り付けだけでなく、金属蓋の取り付けをも行うことが可能で、電子部品を製造する企業等は、基板を製造する企業等から基板を入手した後は、自社内のみで電子部品装置を製造することが可能になるからである。

【 0 0 6 0 】

次に、図 5 を参照して本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置について説明する。

【 0 0 6 1 】

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置 5 0 の断面図である。この半導体装置 5 0 は、電子部品 5 1 を収容するための貫通穴（又は貫通孔） 5 2 a が形成された主金属基板 5 2 と、主金属基板 5 2 の上面に固定される配線基板 5 3 と、主金属基板 5 2 の下面側に固定される金属蓋 5 4 とを有している。また、この半導体装置 5 0 は、主金属基板 5 2 と同一材料からなる複数のリード 5 5 を有している。

【 0 0 6 2 】

この半導体装置 5 0 は、電子部品 5 1 が配線基板 5 3 の配線パターンにフリップチップ接合されている点で、第 1 の実施の形態に係る半導体装置 1 0 と異なっている。この違いにより、本実施の形態に係る半導体装置 5 0 と第 1 の実施の形態に係る半導体装置 1 0 との間には、以下のような違いが存在する。

【 0 0 6 3 】

まず、主金属基板 5 2 には、凹所ではなく貫通穴 5 2 a が形成されている。貫通穴 5 2 a の一方の開口は、配線基板 5 3 によって塞がれ、他方の開口は、金属

蓋 5 4 によって塞がれている。主金属基板 5 2 と金属蓋 5 4 との組み合わせにより、凹所を有する金属基板が形成されている。金属基板 5 2 の厚みは、金属蓋 5 4 が接合されたときに、リード 5 5 の厚みと等しくなるように（例えば、リード 5 5 の厚みの 0. 3 ～ 0. 8 倍に）なっている。

【 0 0 6 4 】

また、配線基板 5 3 には、フリップチップ接合端子が形成されている。そして、そのフリップチップ接合端子の表面には、A u 又は S n あるいはこれらの両方が被覆されている。

【 0 0 6 5 】

そして、電子部品 5 1 は、配線基板 5 3 にフリップチップ接合され、電子部品 5 1 の上面と配線基板 5 3 との間には、空間（中空構造）が形成される。また、電子部品 5 1 の下面には、金属蓋 5 4 との接合を考慮して、A u 又は S n が被覆されている。

【 0 0 6 6 】

この半導体装置 5 0 の製造においては、第 1 の実施の形態に係る半導体装置 1 0 と同様に、金属基板 5 2 （及びリード 5 5 ）と配線基板 5 3 とを接合した後、電子部品を配線基板 5 3 に接続固定する。その後、金属蓋 5 4 を金属基板 5 2 に接合する。金属蓋 5 4 を金属基板 5 2 に接合する際に、金属蓋 5 4 を電子部品 5 1 にも接合（例えば、A u S n 共晶接合）する。こうして、電子部品 5 1 及び金属基板 5 2 のそれぞれと金属蓋 5 4 との間には、共晶結合層 5 6 が形成される。以上のようにして電子部品 5 1 に接合固定された金属蓋 5 4 は、グランド板及び放熱板として機能する。

【 0 0 6 7 】

本実施の形態に係る半導体装置においては、ボンディングワイヤの使用による効果を除き、第 1 の実施の形態に係る半導体装置と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

また、この半導体装置は、第 1 の実施の形態に係る半導体装置 1 0 に比べて薄型化が可能で、配線距離を短くすることができる。これは、電子部品 5 1 と配線基板 5 3 との電氣的接続にボンディングワイヤーを用いず、フリップチップ接合

を用いたからである。

【 0 0 6 9 】

次に、図 6 を参照して本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置 6 0 の断面図である。この半導体装置 6 0 は、電子部品 6 1 を収容するための凹所 6 2 a が形成された金属基板 6 2 と、金属基板 6 2 の上面側に固定される配線基板 6 3 と、金属基板 6 2 と同一材料からなる複数のリード 6 5 を有している。

【 0 0 7 1 】

この半導体装置 6 0 は、金属基板 6 2 が貫通穴を持たず、金属蓋を不要とした点で、第 2 の実施の形態に係る半導体装置 5 0 と異なっている。

【 0 0 7 2 】

この半導体装置 6 0 の製造においては、電子部品 6 1 を配線基板 6 3 の配線パターンにフリップチップ接合した後、金属基板 6 2 が配線基板 6 3 に接合、固定される。このとき、電子部品 6 1 は、金属基板 6 2 の凹所 6 2 a 内に収容され、その下面が凹所 6 2 a の底面（即ち、金属基板 6 2）に接合、固定される。電子部品 6 1 の下面には、金属基板 6 2 との接合のために、予め A u 又は S n が被覆されており、電子部品 6 1 は、A u S n 共晶結合等により金属基板 6 2 の凹所 6 2 a の底部に接合、固定される。電子部品 6 1 及び配線基板 6 3 のそれぞれと金属基板 6 2 との間には、金属接合層 6 6 が形成される。以上のようにして電子部品 6 1 に接続固定された金属基板 6 2 は、グランド電極及び放熱板として機能する。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態に係る半導体装置 6 0 においても、第 2 の実施の形態に係る半導体装置 5 0 と同様の効果が得られる。

【 0 0 7 4 】

また、本実施の形態に係る半導体装置 6 0 には、第 2 の実施の形態に係る半導体装置 5 0 よりもさらに部品点数を削減することができるという効果がある。こ

れは、金属蓋を必要としないからである。

【0 0 7 5】

また、この半導体装置には、完成前に電子部品の電氣的試験を行うことができるという効果もある。これは、配線基板 6 3 を金属基板 6 2 に固定する前に、電子部品 6 1 が配線基板 6 3 に固定されるからである。

【0 0 7 6】

以上、本発明について実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれら実施の形態に係る半導体装置（電子部品装置）に限定されるものではない。

【0 0 7 7】

例えば、上述した実施の形態に係る半導体装置では、金属基板の凹所に收容される電子部品は 1 つだけであったが、2 以上の電子部品を收容することもできる。

【0 0 7 8】

また、上述した実施の形態では、配線基板の金属基板への接合及び金属蓋の金属基板（又は主金属基板）への接合に、拡散接合又は溶融接合を用いているが、電氣的導通及び機械的固定の要件を共に満たす方法であれば、他の金属学的圧接工法又は機械的接合工法を用いることもできる。その際、上述した材料以外の表面処理被膜を用いることもできる。

【0 0 7 9】

また、第 2 及び第 3 の実施の形態では、フリップチップ接合により電子部品を配線基板に電氣的に接続したが、ワイヤーボンディング接合により行うようにしてもよい。

【0 0 8 0】

さらに、上記第 2 及び第 3 の実施の形態では、放熱及び接地のため、電子部品を金属基板に接合するようにしたが、電子部品が SAW フィルター等のように放熱対策を特に必要とせず、配線基板側に接地端子を備えるような部品である場合には、金属基板に接合しなくてもよい。

【0 0 8 1】

【発明の効果】

本発明によれば、電子部品が発生する電磁波の周囲への発散を防止することができる。

【0082】

その理由は、金属基板（及び金属蓋）と配線基板に形成されたグランド電極とで、電子部品を囲むようにしたからである。

【0083】

また、本発明によれば、電子部品が発生する熱を効率よく放熱することができる。

【0084】

その理由は、電子部品は金属接合部を介して金属基板に接続されており、電子部品から発生する熱がこの接続を介して金属基板へと放熱されるからである。

【0085】

さらに、本発明によれば、部品点数の削減、製造工程の簡略化、及び製造コストの低減を実現することができる。

【0086】

その理由は、配線基板を1枚にし、構成と工程を簡略化したからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【図2】

図1の半導体装置の金属蓋を取り付ける前の状態を示す平面図である。

【図3】

(a)乃至(f)は、図1の半導体装置を製造する方法を説明するための工程図である。

【図4】

(a)乃至(e)は、図1の半導体装置を製造する方法を説明するための工程図であって、図3の(a)乃至(e)にそれぞれ対応する平面図である。

【図5】

本発明の第2の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置の断面図である。

【図 7】

従来の混成集積回路の構成を示す図であって、（a）は同混成集積回路の斜視図、（b）は同混成集積回路の断面図である。

【図 8】

従来の他の混成集積回路の断面図である。

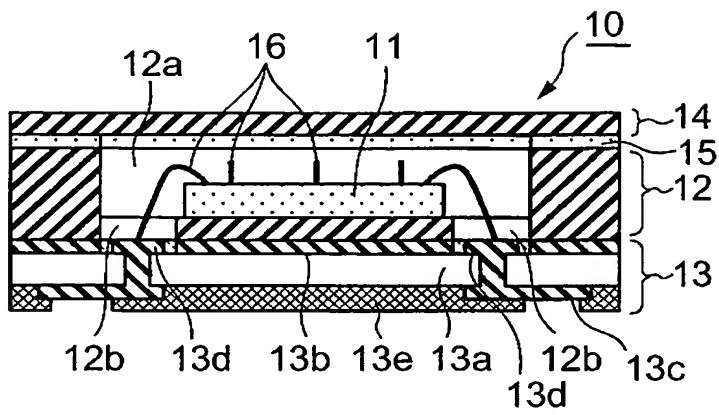
【符号の説明】

| | |
|--------------|-----------|
| 1 0 | 半導体装置 |
| 1 1 | 電子部品 |
| 1 2 | 金属基板 |
| 1 2 a | 凹所 |
| 1 2 b | 窓部 |
| 1 3 | 配線基板 |
| 1 3 a | 基材 |
| 1 3 b, 1 3 c | 配線パターン |
| 1 3 d | 電極 |
| 1 3 e | 半導体レジスト層 |
| 1 4 | 金属蓋 |
| 1 5 | 金属接合層 |
| 1 6 | ボンディングワイヤ |
| 5 0 | 半導体装置 |
| 5 1 | 電子部品 |
| 5 2 | 金属基板 |
| 5 2 a | 貫通穴 |
| 5 3 | 配線基板 |
| 5 4 | 金属蓋 |
| 5 5 | リード |
| 5 6 | 共晶結合層 |

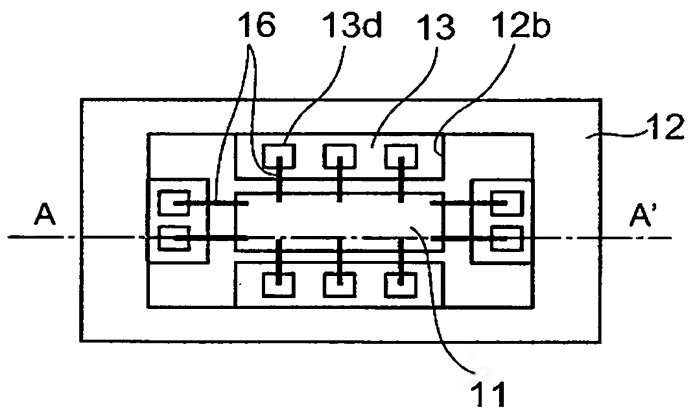
- 6 0 半導体装置
- 6 1 電子部品
- 6 2 金属基板
- 6 2 a 凹所
- 6 3 配線基板
- 6 5 リード

【書類名】 図面

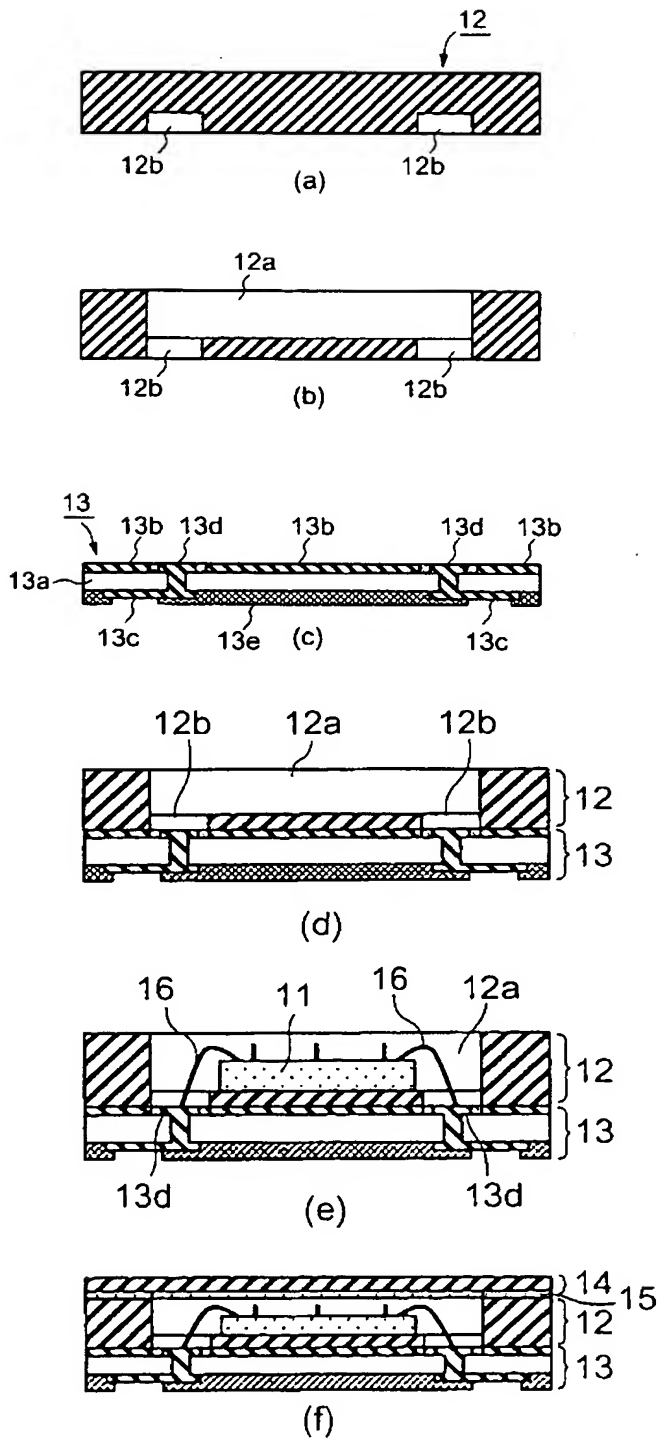
【図 1】



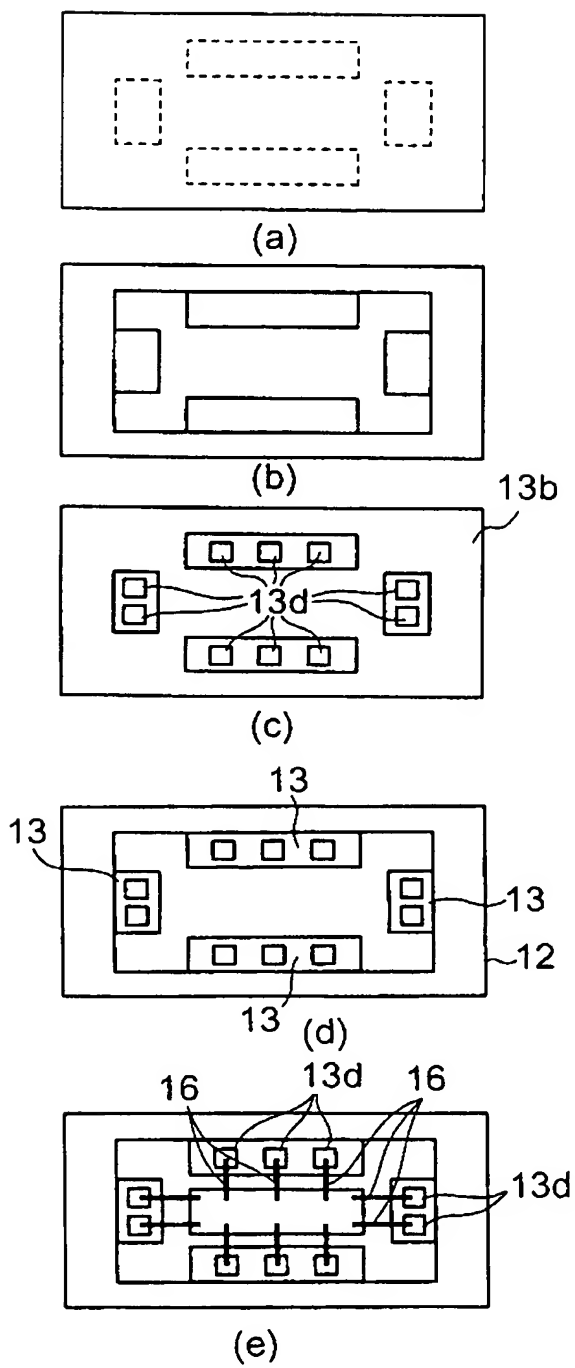
【図 2】



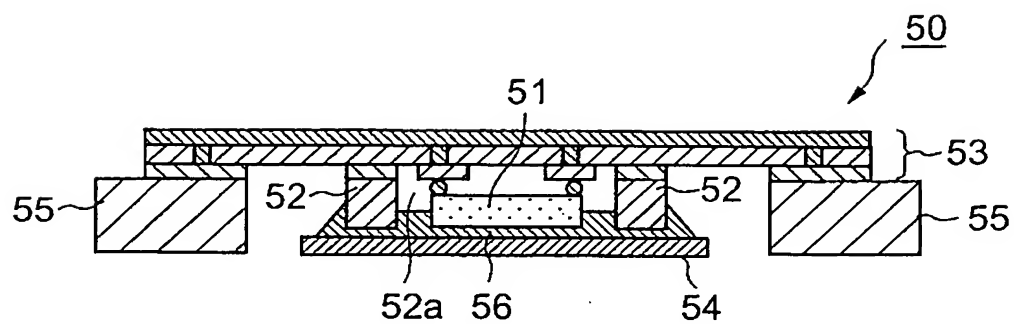
【図 3】



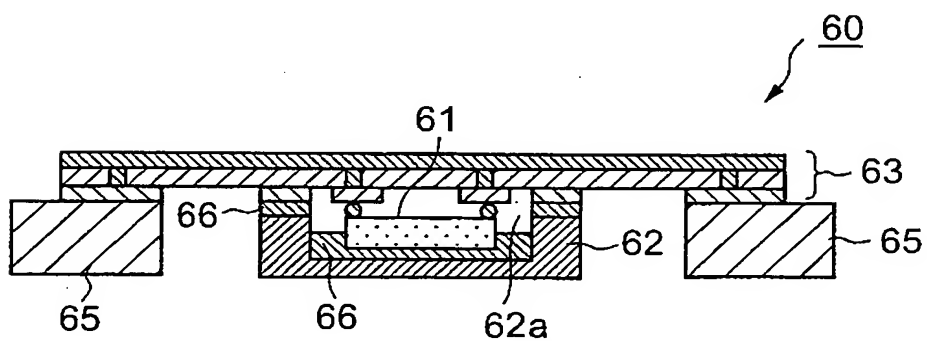
【図 4】



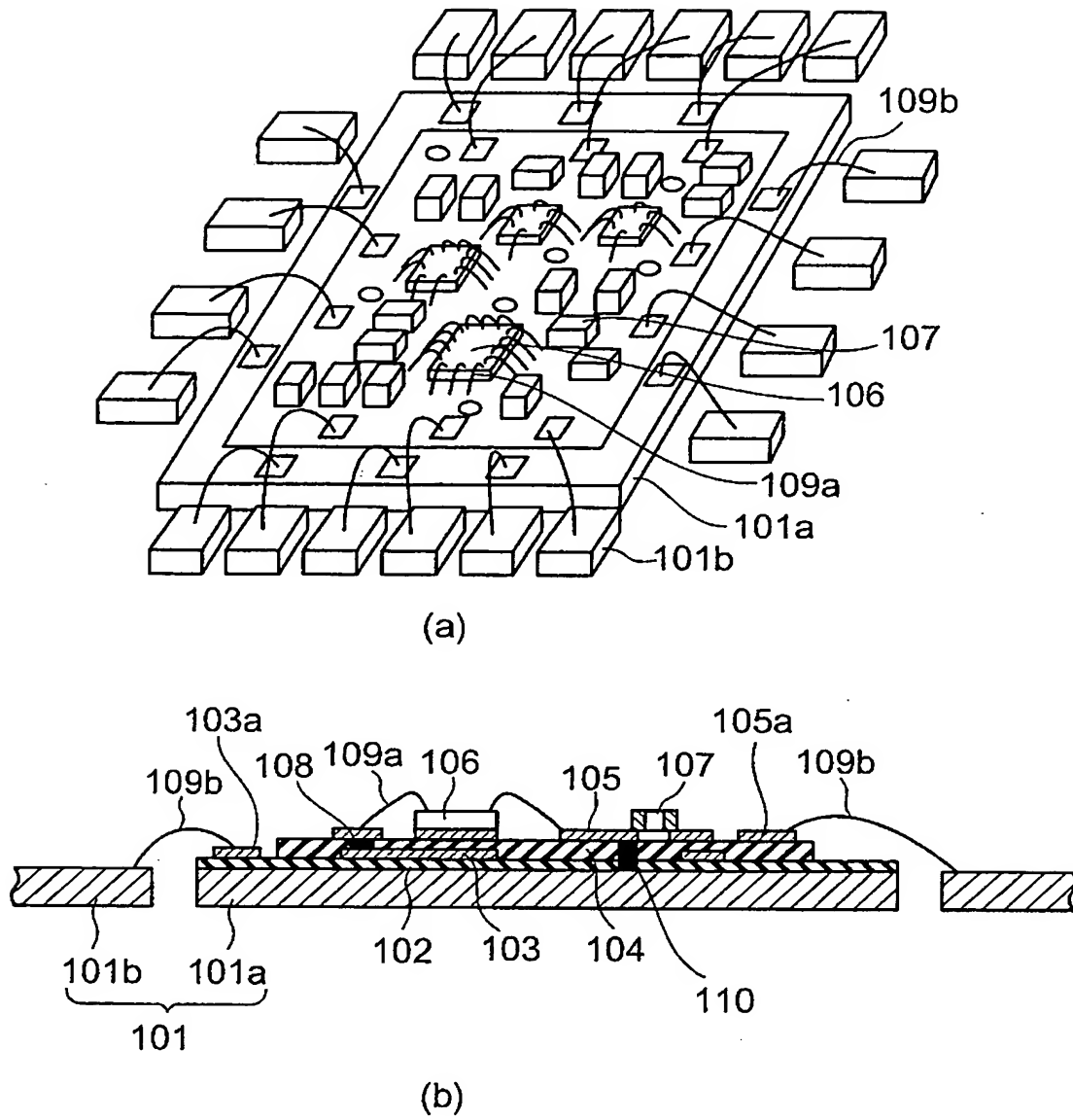
【図 5】



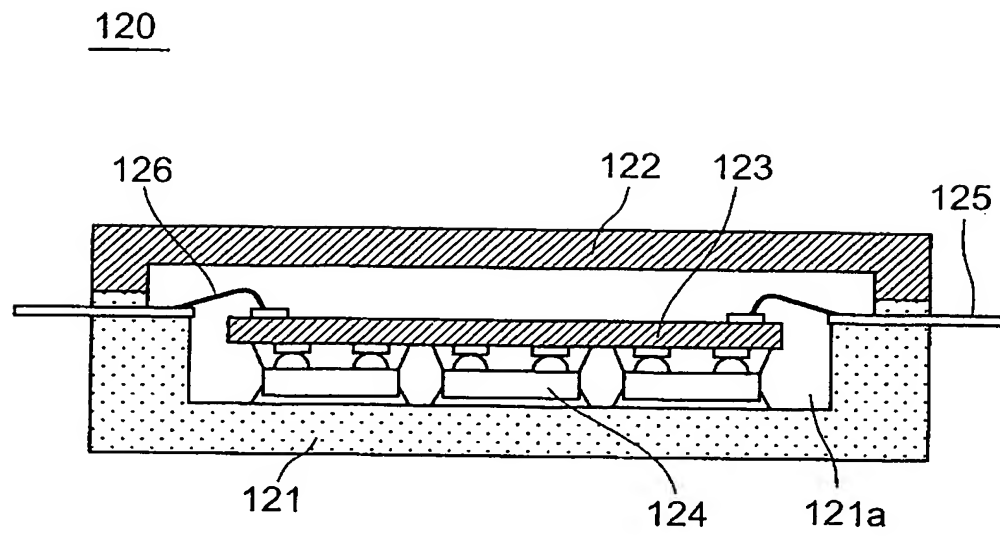
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子部品から発生する電磁波の周囲への発散を防止するとともに、電子部品の放熱性を高めることができる電子部品装置を提供する。

【解決手段】 金属基板 1 2 に電子部品 1 1 を完全に収容できる凹所 1 2 a と、凹所 1 2 a の底部から下面に達する窓部 1 2 b とを形成する。金属基板の下面に配線基板 1 3 を接合し、電子部品を凹所 1 2 a の底部に固定する。電子部品の入出力端子と窓部 1 2 b 内に露出する配線基板の電極 1 3 d とをボンディングワイヤ 1 6 で接続する。金属蓋 1 4 を金属基板の上面に接合して凹所の開口を塞ぐ。電子部品は、金属基板、金属蓋、及び配線基板に形成されたグランド電極によって囲まれ、電磁波が遮蔽される。また、電子部品が金属基板に接続されているため、電子部品の放熱性は良好である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 3 3 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 0 0 3 4 6]

- | | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 2 0 0 1 年 1 2 月 2 5 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 |
| 氏 名 | エヌイーシー化合物デバイス株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 2 年 1 2 月 2 5 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 |
| 氏 名 | N E C 化合物デバイス株式会社 |

特願 2 0 0 2 - 3 3 3 3 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 2 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 2 号

氏 名

日立電線株式会社

2 . 変更年月日

1 9 9 9 年 1 1 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号

氏 名

日立電線株式会社